

DU Chef de projets logiciel et réseaux

REFERENTIEL DE FORMATION

2013-2014



Table des matières

I	Organisation des enseignements	5
1	Cadre général de l'évaluation	6
2	Evaluations	7
II	Fiches des matières par module	9
1	UE1 : ANALYSE du projet	9
a	Modélisation	10
b	Optimisation base de données	11
c	Conférences Développement durable	13
2	UE2 : CONCEPTION de la solution fonctionnelle générale et détaillée	16
a	Méthodologie UML	17
b	CMMI	18
c	ITIL	19
d	Urbanisation et architecture des SIs	20
3	UE3 : PILOTAGE DU PROJET : GESTION DE PROJETS	21
a	Gestion de projets	22
b	Méthodes agiles	23
c	Conception détaillée, implémentation et tests avec une approche à objets	24
4	UE4 : PILOTAGE DU PROJET : COMMUNICATION	27
a	Communication	28
b	Négociation, gestion des conflits et médiation	29
c	Préparation au TOEIC	30
d	Management	31
5	UE5 : CONDUITE DE LA REALISATION ET DU DEPLOIEMENT : LES DONNEES	32
a	Bases de données	33
b	Mini-projet transversal	35
c	Introduction e-technologies	36
d	XML	37
e	Découverte des technologies Microsoft .Net	38
f	Découverte des technologies JEE	39
6	UE6 : CONDUITE DE LA REALISATION ET DU DEPLOIEMENT : ARCHITECTURES ET LANGAGES	40
a	Architecture système et logicielle	41
b	Unix/Linux	44

	c	Programmation Objet	46
	d	Algorithmie de base	47
	e	Initiation à la programmation en langage C	49
7		UE7 : CONDUITE DE LA REALISATION ET DU DEPLOIEMENT : RESEAUX ET CLOUD	50
	a	Principes des réseaux	51
	b	Téléphonie sur IP	54
	c	Sécurité réseau	55
	d	Réseaux d'opérateurs et grandes entreprises	56
	e	CLOUD : MPLS	57
	f	IPV6	58
	g	CLOUD STORAGE	59
	h	Virtualisation	60
8		UE8 : Projet professionnel	61
	a	Étude et bibliographie	62
	b	Conception	63
	c	Réalisation	64

Chapitre I

Organisation des enseignements

1 Cadre général de l'évaluation

Le développement des aptitudes de la certification est assuré dans le cadre de la formation par l'acquisition de compétences théoriques et pratiques et par la réalisation d'un projet industriel permettant de valider et d'intégrer ces compétences pour une meilleure assimilation.

1. Les connaissances comprennent une culture théorique de base (système, architecture, algorithmique, BD relationnelles, langage C, réseaux, gestion de projets, ...) ainsi que des compétences réelles dans les nouveaux domaines de l'informatique (INTERNET et XML, réseaux multimédia, méthodologie et langages objet, découverte de connaissances : data warehouse et data mining , IHM, ...)
2. Les compétences pratiques permettent d'asseoir les connaissances théoriques. Elles sont délivrées de trois manières différentes :
 - à travers des TP encadrés permettant l'apprentissage de langages (C,C++, JAVA, ...), la mise en œuvre de produits et de plate formes logicielles reconnus et demandés dans le monde professionnel (ORACLE, .NET, J2EE, ...) ainsi que des manipulations approfondies dans le domaine des réseaux en particulier (réalisation et administration d'un serveur WEB,).
 - à travers un mini-projet transversal mettant en œuvre les connaissances acquises en réseau, modélisation, base de données et IHM ;
 - à travers le projet professionnel : Les projets proposés s'inscrivent dans des domaines novateurs . Ils permettent concrètement, et en s'appuyant sur la formation théorique et pratique, de mettre en œuvre les différentes facettes mentionnées dans le référentiel de compétences et notamment les compétences de gestion de projet et de travail collaboratif. Ils se font bien souvent par groupe de 2 étudiants et se déroulent en collaboration avec une entreprise, mais restent sous la responsabilité d'un membre enseignant de la formation. Quelques exemples concrets : Développement d'une Interface WEB de consultation de DataWarehouses, composition des web services pour la fédération des Data Warehouses, Identification de nouveaux membres d'une famille de protéines, Développement d'une application P2P avec JIXTA (SUN), réalisation d'une Maquette numérique en vue d'une vulgarisation – IHT Musée du sel, Réalisation d'un logiciel de billetterie pour les musées de Nantes, Réalisation d'un Serveur d'images et de vidéos, Migration Ipv4 vers Ipv6, Réalisation d'une application domotique : Consom'acteur, ...)
3. Les aptitudes relationnelles sont développées d'un point de vue théorique par des cours de communication (expression écrite et orale) mais également par des cours de management permettant de mieux appréhender le milieu de l'entreprise. Elles sont sollicitées en pratique par le travail de groupes (TPs, mini-projet, projet professionnel), l'implication du stagiaire dans le déroulement de la formation (réunions pédagogiques régulières, responsabilités au sein de l'ensemble du groupe, intégration à la vie sociale de l'établissement) et la réalisation du projet professionnel (présentation régulière du travail effectué sous forme d'exposés oraux et écrits) .

2 Evaluations

L'ensemble des matières du programme est réparti en huit unités d'enseignements. Le projet professionnel constitue la huitième unité d'enseignement.

UE1 : ANALYSE

UE2 : METHODOLOGIES DE CONCEPTION

UE3 : PILOTAGE DU PROJET : GESTION DE PROJETS

UE4 : PILOTAGE DU PROJET : COMMUNICATION

UE5 : CONDUITE DE LA REALISATION ET DU DEPLOIEMENT : LES DONNEES

UE6 : CONDUITE DE LA REALISATION ET DU DEPLOIEMENT : LES DONNEES : ARCHITECTURES ET LANGAGES

UE7 : CONDUITE DE LA REALISATION ET DU DEPLOIEMENT : LES DONNEES : RESEAUX ET CLOUD

UE8 : PROJET PROFESSIONNEL

La réussite à une unité d'enseignement i ($i=1, 2 \dots 8$) est subordonnée à l'obtention d'une moyenne m_i de 10 sur 20 sur l'ensemble des matières de cette unité. Le diplôme d'Université est délivré sous les conditions suivantes :

1. moyenne de chacune des sept unités supérieure ou égale à 10 sur 20,
2. note minimum m_p de 10 sur 20 au projet

Chapitre II

Fiches des matières par module

1 UE1 : ANALYSE du projet

- Analyser les besoins des utilisateurs, et étudier la faisabilité du projet en fonction de la demande du client interne ou externe (appel d'offre) :
- Capacité à appréhender un problème dans sa globalité,
- Capacité à réaliser une veille technologique et métier,
- Capacité à collecter les besoins utilisateurs et les traduire en cahier des charges du projet (spécifications, exigences, qualité, délais, coûts...)
- Capacité à appréhender la problématique métier

a Modélisation

Désignation :

- UE1 : ANALYSE
- Matière : Modélisation
- Volume horaire : 12 heures
- Evaluation : 1 examen écrit

Présentation : Ce cours présente quelques concepts de base de théorie des graphes dans un double objectif. Sur le plan pédagogique, l'accent est donc mis ici sur la manipulation des graphes en tant qu'outils puissants de modélisation et sur leur utilisation en algorithmie.

Objectifs :

Utiliser des concepts de mathématiques discrètes pour apprendre à modéliser des problèmes concrets

Maîtrise ;

connaître des algorithmes de base utilisés dans de nombreux autres domaines : *Maîtrise ;*

Plan :

1. Principales définitions et premières propriétés structurelles
2. Arbres
3. Tracés de graphes
4. Cheminements dans des graphes

Bibliographie :

- C. Berge : *Graphes et hypergraphes*Dunod, 1973
- I. Charon, A. Germa, O. Hudry : *Méthodes d'optimisation combinatoire*Masson, 1996
- G. Di Battista, P. Eades, R. Tamassia, I.G. Tollis *Algorithms for the visualization of graphs*Prentice Hall, 1999
- M. Gondran, M. Minoux : *Graphes et algorithmes*Eyrolles, 1979
- F. Harary *Graph theory*Addison-Wesley, 1972

Prérequis : Néant

b Optimisation base de données

Désignation :

- UE1 : ANALYSE
- Matière : Optimisation base de données
- Volume horaire : 12 heures
- Evaluation : néant

Présentation : Améliorer les performances d'un système de gestion de bases de données (SGBD) est un souci primordial, aussi bien pour les applications critiques que pour celles qui sont utilisées quotidiennement.

Il s'agit moins de faire une étude détaillée d'un SGBD que de montrer les principes qui permettent d'en obtenir un maximum de satisfaction en termes de performances.

Notons que nous nous restreignons ici aux SGBD relationnels, en illustrant nos propos sur le SGBD d'ORACLE.

Objectifs :

Connaître les différentes solutions matérielles : *Notion ;*

Mettre en correspondance la "géométrie" d'un problème avec celle d'une architecture parallèle : *Notion ;*

Connaître les limites des grappes de calculateurs : *Application ;*

Écrire des algorithmes en mettant en oeuvre les opérateurs à parallélisation de données : *Application ;*

Développer une application en ferme de travailleurs : *Maîtrise ;*

Optimiser les performances d'une version séquentielle avant de chercher à paralléliser l'algorithme : *Application ;*

Évaluer la complexité d'un algorithme parallèle : *Notion ;*

Plan :

1. Introduction

- Rôle de l'administrateur
 - Stockage des données
 - Cohérence des données
 - Disponibilité des données
 - Performances du SGBD
- Optimisation
 - Buts
 - Niveaux et moyens

Optimisation de la "mémoire relationnelle" Le modèle relationnel Relations Attributs n-uplets Blocs Segments et extensions Index Index primaires et secondaires Arbres de recherche Adressage dispersé "Bitmaps" Regroupement de relations Quelques éléments d'organisation

globale Optimisation des applications Requêtes SQL Sélections Projections Jointures Requêtes imbriquées Clauses "group by" et "order by" Opérations ensemblistes Divisions Fermeture transitive Dénormalisation des applications Fragmentation verticale Fragmentation horizontale Jointure pré-calculée Relations redondantes Relations NF2 Gestion transactionnelle Contrôle de concurrence Reprise Langages procéduraux Éléments de l'environnement Système d'exploitation Matériel

Bibliographie :

- Aho A., Ullman J. : *Concepts fondamentaux de l'informatique*Dunod,1993
- Cormen T., Leiserson C., Rivest R. : *Introduction à l'algorithmique*Dunod,1994
- Bouzeghoub M., Jouve M., Puchéral P. : *Systèmes de bases de données : des techniques d'implantation à la conception de schémas*Eyrolles, Paris1990
- Gardarin G. : *Maîtriser les bases de données : modèles et langages*Eyrolles, 1993
- Shasha D. E. : *Database Tuning : A Principled Approach*Prentice Hall, Englewoods Cliffs, New Jersey 1992
- Gray J., Reuter A. : *Transaction Processing : Concepts and Techniques*Morgan-Kaufmann, San Mateo, Californie1992
- Smine H. : *ORACLE : Administration, architecture et optimisation (ORACLE V6)*Eyrolles, Paris1991

Prérequis :

- Modélisation relationnelle
- Langage SQL
- ALGO
- Système d'exploitation

c Conférences Développement durable

Désignation :

- UE1 : ANALYSE
- Matière : Développement durable
- Volume horaire : 12 heures
- Evaluation :

Présentation : Ces conférences constituent une introduction sur les contributions des systèmes et technologies de l'information au développement durable. En quoi ces technologies de l'information et de la communication -c'est à dire plus largement l'économie digitale et ses pratiques, processus et acteurs- peuvent contribuer directement ou indirectement à une croissance qui soit plus soutenable et moins agressive ?

Systèmes d'informations décisionnels

Désignation :

- UE4 : CONDUITE DE LA REALISATION ET DU DEPLOIEMENT
- UE41 : BASES DE DONNEES
- Matière : Systèmes d'informations décisionnels
- Volume horaire : 15 heures
- Evaluation : 1 TP

Présentation : L'objet de ce cours est de présenter l'architecture des entrepôts de données ainsi qu'une première mise en oeuvre au travers de l'utilisation d'un outil du marché.

Objectifs :

Connaître l'architecture et les fonctionnalités d'un entrepôt de données : *Maîtrise ;*

Comprendre les phases d'extraction, de transformation et d'intégration des données : *Application ;*

Concevoir et mettre en oeuvre un cube de données : ;

Concevoir un schéma en étoile : *Application ;*

Mettre en oeuvre un outil d'analyse / reporting : *Notion ;*

Plan :

1. Introduction : le cadre décisionnel
 - Évolution des systèmes d'information
 - Objectifs d'un entrepôt de données
2. Architecture d'un entrepôt de données
 - Différents types d'architectures
 - Dualité entrepôt / magasins
 - Métadonnées
 - Qualité des données
3. Conception d'un entrepôt de données
 - Modèles en étoile, en flocon, en constellation
 - OLAP (ROLAP, MOLAP)
4. ETL
 - Extraction des données
 - Transformation
 - Chargement
5. Outils d'analyse et de reporting

Bibliographie :

- Ramakrishnan R., et al. : *Database management systems* McGraw-Hill 2003
- Jarke J., et al. : *Fundamentals of data warehouses* Springer 2002
- Akoka J., et al. : *Entrepôts de données et bases multidimensionnelles* Hermès Lavoisier 2002

- Muckenhirn P. : *Le système d'information décisionnel* Hermès Lavoisier 2003
- Adelman S., et al. : *Data warehouse project management* Addison Wesley 2004

Prérequis :

- Bases de données

2 UE2 : CONCEPTION de la solution fonctionnelle générale et détaillée

- Capacité à délimiter les champs fonctionnels de l'application ;
- Capacité à définir la conception fonctionnelle générale et détaillée ;
- Capacité à établir l'architecture technique générale et détaillée

a Méthodologie UML

Désignation :

- UE2 :METHODOLOGIES DE CONCEPTION
- Matière : Méthodologie UML2
- Volume horaire : 30 heures
- Evaluation : 1 examen écrit

Présentation : Ce cours introduit les principaux concepts du langage de modélisation UML. Il est accompagné d'une formation à la prise en main d'un Atelier de Génie Logiciel

Objectifs :

Diagramme de Cas d'utilisation : *Maîtrise ;*

Diagramme de séquence et/ou de collaboration : *Maîtrise ;*

Diagramme de classes : *Maîtrise ;*

Diagramme Etats-Transitions : *Maîtrise ;*

Enchaînement des différents diagrammes dans le cadre d'une analyse : *Notion ;*

Plan :

1. Introduction
2. MERISE2 et le modèle EA
3. Présentation générale du langage UML
 - L'approche objet unifié
 - Les différents diagrammes UML
 - Comment et dans quel ordre les utiliser
4. Notion d'objet
5. Les cas d'utilisation
6. Du scénario au diagramme de séquence
7. Des objets trouvés aux classes conçues
8. Le diagramme d'états-transitions
9. Le diagramme d'activité

Bibliographie :

- Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson : *UML, Le Tout en Poche* CampusPress 2004
- J.-L. Le Moigne : *Le guide de l'utilisateur UML* Presses Universitaires de France 1973
- Carrez C. : *Des structures aux bases de données* Eyrolles, février 2000
- Michel Lai : *Penser objet avec UML et Java* Inter éditions, juin 1999
- Nathalie Lopez, Jorge Migueis, Emmanuel Pichon : *Intégrer UML dans vos projets* coédition Eyrolles, Informatiques Magazine, octobre 1997
- Pierre-Alain Muller, Nathalie Gaertner : *UML La notation unifiée de modélisation orientée objet* InterEditions (1997)

b CMMI

Désignation :

- UE2 :METHODOLOGIES DE CONCEPTION
- Matière : Méthodologies et référentiels
- Volume horaire : 9 heures
- Evaluation : 1 examen écrit

Présentation : CMMI (Capability Maturity Model Integration) : Recueil de bonnes pratiques de développement et maintenance de produit.

Soumise à un cadre économique en perpétuelle mutation, l'entreprise doit sa survie à sa capacité d'adaptation, de mutation, de réorganisation de ses processus internes ; à sa flexibilité en quelque sorte.

Toute entreprise dans ce contexte doit mener à bien des projets, informatique ou non. CMMI est une démarche qui vise à porter l'entreprise au niveau de compétence (ou maturité) qui lui permettra de réaliser correctement ses projets.

Ce module de formation vise à :

- vous enseigner les principes fondamentaux des bonnes pratiques CMMI en les confrontant à vos expériences professionnelles,
- vous guider dans l'amélioration continue de vos connaissances sur le sujet.

Objectifs :

- Comprendre l'importance de l'approche des processus dans une stratégie organisationnelle d'amélioration continue.
- Identifier la portée du CMMI, ses intérêts, ses limites
- Connaître la terminologie, les composants et la structure du modèle spécifique.
- Confronter les bonnes pratiques CMMI avec vos expériences professionnelles.
- Connaître les cursus de formations certifiantes CMMI.
- Connaître le déroulement de la mise en place de CMMI dans une entreprise.

Plan

- Concepts de base d'un modèle de maturité
- Position de CMMI par rapport aux autres référentiels de bonnes pratiques orientés IT.
- Architecture du CMMI.
- Présentation des niveaux de maturité du modèle CMMI
- Le déroulement d'un projet CMMI
- Les cursus de formations certifiantes CMMI (SEI)

Prérequis : Culture informatique minimale

c ITIL

Désignation :

- UE2 :METHODOLOGIES DE CONCEPTION
- Matière : Méthodologies et référentiels
- Volume horaire : 9 heures
- Evaluation : 1 examen écrit

Présentation :

ITIL (Information Technology Infrastructure Library) :
un référentiel de bonnes pratiques pour les DSI.

Soumise à un cadre économique en perpétuelle mutation, l'entreprise doit sa survie à sa capacité d'adaptation, de mutation, de réorganisation de ses processus internes ; à sa flexibilité en quelque sorte. Par ailleurs, et à de rares exceptions près, le système d'informations est aujourd'hui au cœur de l'entreprise. Il contribue de façon déterminante à l'atteinte de ses objectifs et joue un rôle primordial dans son bon fonctionnement. L'efficacité du SI a un impact direct sur les performances de l'entreprise, la qualité de ce qu'elle produit et sa réactivité. Travailler dans un service informatique, c'est se positionner d'emblée comme fournisseur de services au métier, être au service de la stratégie de l'entreprise, et contribuer à la satisfaction de ses clients finaux. Dans ce contexte, ITIL apporte à la DSI des outils organisationnels guidant le système d'informations vers un degré d'efficacité supérieure démontrable, et confère à la DSI les bases requises pour soutenir efficacement les processus métiers de l'entreprise.

Ce module de formation vise à : 1) vous enseigner les principes fondamentaux des 'bonnes pratiques ITIL' en les confrontant à vos expériences professionnelles, 2) vous guider dans l'amélioration continue de vos connaissances sur le sujet.

Objectifs :

- Comprendre les enjeux d'un SI efficace pour l'entreprise.
- Maîtriser les concepts de 'service' et de 'processus' aux sens portés par ITIL.
- Maîtriser la structure globale du référentiel ITIL (supports, classification des processus).
- Maîtriser les principes de la gestion des services avec ITIL (cycle de vie des services).
- Confronter les bonnes pratiques ITIL avec vos expériences professionnelles.
- Connaître les cursus de formations certifiantes ITIL.

Plan

- Les enjeux d'un SI efficace pour l'entreprise.
- Position de ITIL par rapport aux autres référentiels de bonnes pratiques orientés IT.
- Structure globale du référentiel ITIL.
- La gestion des services avec ITIL : modèle des processus et fonctions proposés par ITIL.
- Zoom sur les processus et fonctions 'clés' ITIL.
- Les cursus de formations certifiantes ITIL (EXIN).

Prérequis : Culture informatique minimale

d Urbanisation et architecture des SIs

Désignation :

- UE2 :METHODOLOGIES DE CONCEPTION
- Matière : Urbanisation et architecture des SIs
- Volume horaire : 12 heures
- Evaluation : 1 examen écrit

Présentation : Ce cours vise à, après avoir introduit les différents aspects de la problématique de la programmation d'applications en milieu distribué, présenter la démarche et les outils d'urbanisation d'un système d'informations.

Objectifs :

Savoir positionner les solutions et technologies liées à l'interopérabilité de composants logiciels

Application ;

Comprendre les enjeux de la coopération de systèmes et de contenus : *Notion ;*

Élaborer d'une démarche d'urbanisation : définition de la cartographie du SI et des référentiels :

Maîtrise

Déployer une démarche d'urbanisation dans l'entreprise : *Application ;*

Évaluer les complexités d'une définition récursive : *Application ;*

Identifier des outils et des technologies pour l'urbanisation (EAI, services Web, etc.) : *Application ;*

Plan :

1. Interopérabilité des systèmes et des contenus
2. Démarche d'urbanisation
3. Outils et technologies pour l'urbanisation
4. Déploiement de l'urbanisation
5. Retour sur investissement de l'urbanisation

Bibliographie :

- Sassoon J. : *Urbanisation des systèmes d'information* Hermès, 1998
- Caseau Y. : *Urbanisation et BPM* Dunod, 2005

Prérequis : Méthodes de conception des systèmes d'information

3 UE3 : PILOTAGE DU PROJET : GESTION DE PROJETS

- Capacité à élaborer la planification du projet ;
- Capacité à définir l’approche technique à utiliser dans la résolution de problème ;
- Capacité à définir et ordonnancer les tâches à accomplir et procéder à l’inventaire des livrables concernant le projet ;
- Capacité à estimer les ressources requises pour accomplir chaque tâche ;
- Capacité à définir un budget pour l’accomplissement des tâches ;
- Capacité à sélectionner le niveau du personnel, les ressources et l’équipe de projet nécessaires pour un projet ;
- Capacité à repérer et gérer des risques connus dans la réalisation du projet ;
- Capacité à contrôler l’avancement du projet et mettre en oeuvre les mesures correctives en cas d’écart avec le cahier des charges (coûts, performances, qualité, délais de réalisation) de sa conception jusqu’à sa mise en oeuvre afin de garantir la qualité finale du service, ainsi que le respect de l’échéancier et du budget ;
- Capacité à valider la solution : Vérifier le respect des normes de développement et l’atteinte des critères de qualité fonctionnels et techniques ;
- Capacité à capitaliser l’expérience acquise

a Gestion de projets

Désignation :

- UE3 : PILOTAGE DU PROJET : GESTION DE PROJETS
- Matière : Gestion de projets
- Volume horaire : 39 heures
- Evaluation : examens pratiques

Présentation : Dans un contexte technologique de plus en plus complexe et mouvant, les projets informatiques mettent en relation de nombreux acteurs aux intérêts divers et variés. L'objectif de ce cours est de présenter les principes des projets et les premiers procédés de pilotages. Compétences : Autonomie, Relationnel, Anticipation, Réactivité et Capacité de décision

Objectifs :

Maîtriser le cycle de vie du projet : *Maîtrise ;*

Maîtriser la définition de l'ensemble des besoins : *Maîtrise ;*

Maîtriser les risques du projet et du logiciel : *Maîtrise ;*

Savoir réagir aux événements du projet : *Application ;*

Maîtriser l'estimation des charges : *Application ;*

Assurer la qualité (du projet et du logiciel) : *Application ;*

Plan :

1. La théorie
 - Cycle de Vie du Projet
 - Définir les Besoins
 - Maîtriser les Risques
 - Gérer la relation maîtrise d'ouvrage
 - Piloter le Projet
 - Estimer les Charges
 - Assurer la qualité (du projet et du logiciel)
2. La pratique
 - Définir les Besoins
 - Maîtriser les Risques
 - Estimer les Charges
 - Assurer la qualité logiciel
 - Mettre en oeuvre un outil de gestion de projets

Bibliographie :

- <http://www.sei.cmu.edu/cmm>

Prérequis : Connaissance et première expérience sur les activités de conception et développement de logiciel

b Méthodes agiles

Désignation :

- UE3 : PILOTAGE DU PROJET : GESTION DE PROJETS
- Matière : Découverte des méthodes agiles
- Volume horaire : 12 heures
- Evaluation : examen pratique

Présentation : Les méthodes de gestion de projet dites "traditionnelles" (cycle en V, en cascade, ...) ont des bilans assez mitigés (retards, dépassement de budget, non satisfaction du client, ...). Et si ces méthodes n'étaient plus adaptées aux projets informatiques tels qu'ils sont conçus maintenant ? Que faire alors ?

Les méthodes agiles apportent une partie de solution à cette problématique. Que sont-elles ? Comment fonctionnent-elles ?

Objectifs :

- Découverte des méthodes agiles
- Appréhension des outils associés

Programme

- Présentation générale sur les méthodes agiles :
 - Point sur les méthodes « traditionnelles », Le cycle en V, en cascade, les méthodes itératives
 - Bilan des méthodes traditionnelles
 - Qu'est ce que l'agilité ? La théorie, en pratique
- La méthode XP : Présentation de la méthode et atelier pratique
- La méthode SCRUM : Présentation de la méthode et atelier pratique
- La méthode LEAN
- Les autres méthodes agiles

Pré-requis : Connaissances (au moins théoriques) en gestion de projet

c Conception détaillée, implémentation et tests avec une approche à objets

Désignation :

- UE3 : PILOTAGE DU PROJET : GESTION DE PROJETS
- Matière : Conception détaillée, implémentation et tests avec une approche à objets
- Volume horaire : 9 heures
- Evaluation :

Présentation : Le paradigme à objets s'est imposé ces dernières années dans toutes les étapes du développement de logiciel, depuis l'analyse jusqu'à l'implémentation. Disposer d'un continuum depuis l'étude des besoins jusqu'au codage permet de travailler avec des méthodes communes.

D'un point de vue pratique, les approches à objets favorisent une démarche où de très nombreuses "classes" sont créées. Ces classes jouent le même rôle que les types de base, fournissant une sémantique (un sens) riche aux programmes, qu'il est nécessaire d'explicitier.

D'un point de vue théorique, les types de données abstraits sont le fondement de toutes les propositions à base de classes. Ils permettent de développer et de vérifier la correction des logiciels, tout en offrant un guide méthodologique permettant de faire les bons choix lors de l'implémentation dans un langage de programmation à objets comme C++, Java, etc.

Objectifs :

Positionner le travail de spécification vis-à-vis du travail d'analyse et d'implémentation *Maîtrise* ;

Encapsuler un type / une classe *Expertise* ;

Classer les opérations d'un type entre constructeurs, observateurs et modificateurs *Expertise* ;

Écrire des axiomes "simples" (de la forme observateur sur modificateur / constructeur) *Maîtrise* ;

Traduire un type en interface de classe *Maîtrise* ;

Insérer les axiome en tant qu'assertions *Maîtrise* ;

Générer le programme de test unitaire *Maîtrise* ;

Gérer la compilation conditionnelle *Notion* ;

Fournir une structure de données d'implémentation "directe" (observateurs de base en tant qu'attributs) *Expertise* ;

Fournir l'invariant de la structure de données *Maîtrise* ;

Fournir la fonction d'abstraction de la structure de données *Maîtrise* ;

Définir l'égalité *Maîtrise* ;

Définir les opérations (techniques) de "normalisation" *Notion* ;

Reconnaître un type paramétrique "simple" (type sans contrainte) *Maîtrise* ;

Reconnaître un type paramétrique "complexe" (nombre arbitraire de paramètres quelconques sous contrainte) *Notion* ;

Connaître le principe de substituabilité *Expertise* ;

Connaître le principe de substituabilité *Expertise* ;

- Écrire / réécrire les axiomes "simples" d'un sous-type** *Maîtrise* ;
- Connaître les notions de covariance et contravariance** *Notion* ;
- Connaître la notion de multi-polymorphisme** *Notion* ;
- Différencier sous-typage et héritage (d'implémentation)** *Expertise* ;
- Réaliser le sous-typage en Java** *Expertise* ;
- Réaliser le sous-typage en C++** *Maîtrise* ;
- Connaître les avantages du C++ sur Java** *Application* ;

Plan :

1. Rappels et objectif
 - Langages à objets
 - Court historique
 - Concepts généraux
 - Méthodes de conception à objets
 - Court historique
 - Objectif de ces méthodes
 - Objectif
2. Types de données abstraits
 - Abstraction des données
 - Avantages
 - Spécifications
 - Spécifications algébriques
 - Signature d'un type de données abstrait
 - Axiomes
3. Des types de données abstraits aux classes
 - Organisation des fichiers
 - Traduction d'un type de données abstrait
 - Constructeurs
 - Observateurs
 - Modificateurs
 - Spécifications exécutables
 - Contrôle des assertions
 - Compilation conditionnelle
 - Traduction des fonctions dérivées
 - Observateurs dérivés
 - Modificateurs dérivés
 - Test unitaire de toute implémentation
 - Une implémentation d'un type de données abstrait
 - Structure de données
 - Fonctions "banalisées"
 - Implémentations d'un type de données abstrait

4. Types paramétriques
 - Types de données abstraits paramétriques
 - Classes paramétrées
 - Patrons en C++
 - Types génériques en Java
 - Quelques implémentations de la pile
5. Sous-typage
 - Relation de sous-typage
 - Substituabilité
 - Covariance et. . . contravariance ?
 - Multi-polymorphisme
 - Héritage d'implémentation
 - Héritage simple
 - Autres formes d'héritage
 - Classes abstraites
6. Schémas de données
 - Associations
 - Rôles et cardinalités
 - Associations binaires
 - Associations n-aires
 - Associations entre spécialisations de types
 - Modularité

Bibliographie :

- Carrez C. : *Des structures aux bases de données*Dunod Informatique, Bordas1990
- Stroustrup B. : *Le langage C++*Campuspress 1999
- Segdewick R. : *Algorithmes en C++, 3e ed.*Pearson Education 2004
- Gaudel M.-C., Soria M., Froidevaux C. :*Types de données et algorithmes : analyse d'algorithmes, définitions et types de données (volume I)*INRIA, Collection Didactique1987
- Meyer B. : *Conception et programmation par objets : pour du logiciel de qualité*InterEditions, Paris 1990

Prérequis :

- Programmation objet
- Algorithmie

4 UE4 : PILOTAGE DU PROJET : COMMUNICATION

- Aptitude à dialoguer avec des interlocuteurs d'horizons variés, spécialistes ou non ;
- Aptitude à dialoguer avec le commanditaire : l'aider à formaliser ses besoins, lui présenter des « bilans d'étapes » ;
- Aptitude à échanger avec l'équipe projet : encadrer, animer et coordonner l'action d'une (ou de plusieurs) équipe interne ou externe de développeurs qui participent au projet ;
- Maîtriser les bases du management des ressources humaines, technologiques et financières. ;
- Capacité à travailler en équipe et de manière autonome ;
- Capacité à gérer et manager une équipe ;
- Capacité à négocier et gérer les conflits ;
- Capacité à transmettre des savoir-faire ;
- Capacité à établir des priorités

a Communication

Désignation :

- UE3 : PILOTAGE DU PROJET : COMMUNICATION
- Matière : Communication
- Volume horaire : 15 heures
- Evaluation : Pratique

Présentation : Spécialiste centré sur une expertise en informatique, l'informaticien doit, à mesure qu'il prend des responsabilités, se préparer aux enjeux communicationnels de sa fonction : se présenter, défendre un projet, manager une équipe, réguler et coordonner, négocier, écrire...

Objectifs :

Faire le point sur les compétences de présentation orale : *application ;*

Négocier et gérer les conflits : *application ;*

Gérer et manager une équipe : *application ;* item[Etre à l'aise dans les communications professionnelles :] *application ;*

Faire le point sur les compétences de présentation orale : *application ;*

Négocier et gérer les conflits : *application ;*

Gérer et manager une équipe : *application ;*

Plan :

1. Introduction générale
2. Expression écrite et orale
 - rapports
 - lettres
 - CV
 - présentations orales devant clients, fournisseurs ou collègues
 - notes internes
 - communiquer en situation d'improvisation
3. Négociation et gestion des conflits
 - développer les moyens de faire face aux conflits, aux différents mais aussi s'entendre avec les clients, fournisseurs ou collègues
4. Management et animation d'un groupe
 - faire le point sur les compétences d'animation des personnes et de management

Bibliographie :

- STIMEC A. : *La Négociation* Dunod 2005
- STIMEC A. *La médiation en entreprise* Dunod 2004
- SIMONET R. et Al. *Ecrire pour agir au quotidien* Ed. d'Organisations

Prérequis : Néant

b Négociation, gestion des conflits et médiation

Désignation :

- UE3 : PILOTAGE DU PROJET : COMMUNICATION
- Matière : Négociation, gestion des conflits et médiation
- Volume horaire : 18 heures
- Evaluation : Pratique

Présentation : Qu'ils surviennent en contexte professionnel ou en situation personnelle, les conflits sont inévitables. Alors pourquoi sommes-nous si nombreux à vouloir les éviter ? Pourquoi sommes-nous si désemparés, voire maladroits à les gérer ? Quelles stratégies adopter pour les résoudre ? ...

Objectifs : Cette formation a pour objectifs d'appréhender la problématique générale des conflits (définition, types...), d'en analyser les causes et les stades de développement, et surtout d'en appréhender les mécanismes et les issues, au regard de sa personnalité.

Plan

- Les fondamentaux
 - a Rappel sur les fondamentaux de la communication
 - b Rappel sur les modes de management
 - c Identifier un conflit : différencier problème, tension, crise et conflit
- Nature du conflit
 - a Définition du conflit
 - b Pourquoi un conflit survient. Inévitable ? Souhaitable ? Rôle du contexte ? Rationalité ? Jugement ?
 - c Classification des conflits
- Mécanismes du conflit
 - a Comprendre c'est commencer à résoudre
 - b Etapes du conflit
- Sortir du conflit, outils disponibles : Régulation, Médiation, Arbitrage, Négociation, Compromis... Maîtrise de l'affrontement
- Cas pratiques
 - a Questionnaire de positionnement/style de gestion de conflit (accommodement, collaboration, évitement, compétition)
 - b Entraînement - jeu de rôle retour et analyse de situation vécues et simulées
 - c Grille d'analyse CCS (causes, conséquences, solutions)

c Préparation au TOEIC

Désignation :

- UE3 : PILOTAGE DU PROJET : COMMUNICATION
- Matière : Préparation au TOEIC
- Volume horaire : 6 heures
- Evaluation : 1TOIC

Présentation : Ce cours prépare l'examen du TOEIC ("Test of English as a Foreign Language").

Le TOEIC est essentiellement un examen de compréhension orale avec quelques éléments de grammaire.

De bonnes performances à ce test sont de plus en plus recherchées par les entreprises, voire exigées dans les grands groupes.

Objectifs :

Comprendre une conversation courte : *Maîtrise ;*

Comprendre et synthétiser l'information contenue dans un discours bref : *application ;*

Maîtriser l'analyse grammaticale d'une phrase en anglais : *application ;*

Repérer des informations dans des textes courts : *expertise ;*

Plan :

1. Révision de points de grammaire importants pour le TOEIC
2. Compréhension orale
3. Compréhension écrite

Bibliographie :

- *Preparation series for the TOEIC test : More Practice tests (débutant)* Longman
- *Preparation series for the TOEIC test : Advanced course (débutant)* Longman
- *Building skills for the TOEIC test (débutant)* Longman
- *Official Test-Preparation Guide (débutant)* Peterson's Thomson Learning
- *Oxford preparation course for the TOEIC test (débutant)* Oxford University Press

Prérequis : 5 à 9 ans d'anglais "scolaire"

a

d Management

Désignation :

- UE3 : PILOTAGE DU PROJET : COMMUNICATION
- Matière : Management
- Volume horaire : 21 heures
- Evaluation : Théorique

Présentation : Ce cours envisage l'entreprise en tant que système, en vue d'y appréhender les concepts de management des ressources humaines, technologiques et financières.

Objectifs :

comprendre l'évolution de la conception de l'homme au travail : *maîtrise* ;

connaître les méthodologies de conduite du changement *maîtrise* ;

formuler l'alignement de l'informatique sur la stratégie " métier " : *application* ; item [Appréhender le concept de gouvernance du Système d'Information :] *application* ;

Plan :

1. L'entreprise : définitions et généralités
2. Management des hommes : de la théorie X à la théorie Z
3. Introduction de Nouvelles Technologies et conduite du changement
4. La stratégie d'entreprise et l'alignement de la stratégie informatique
5. La gouvernance du SI : outils de choix et de financement des investissements TI

Bibliographie :

- Kuéviakoé Didier : *Le chef de projet informatique* ESKA 2004
- Kuéviakoé Didier *Guide du DSI : Profil et responsabilité du Directeur des Systèmes d'Information* ESKA 2004

Prérequis : Néant

5 UE5 : CONDUITE DE LA REALISATION ET DU DEPLOIEMENT : LES DONNEES

- Aptitude à déployer des spécifications conceptuelles sur des systèmes de stockage, notamment des bases de données, des formats XML...

a Bases de données

Désignation :

- UE5 : CONDUITE DE LA REALISATION ET DU DEPLOIEMENT : LES DONNEES
- Matière : Bases de données
- Volume horaire : 45 heures
- Evaluation : 1 examen écrit, un TP

Présentation : Le modèle de données relationnel a été introduit par E. Codd, en 1970, en réaction aux développements de systèmes de gestion de bases de données (SGBD) qui obéissaient trop aux contraintes imposées par les architectures matérielles et les techniques d'implémentations.

Le modèle relationnel a été conçu en adaptant le concept mathématique de relations (finies) et en introduisant une algèbre pour les manipuler. Ce cours introduit les principaux concepts du modèle relationnel et de son algèbre ainsi que les règles de normalisation correspondantes qui permettent de créer systématiquement, à partir de spécifications précises, le schéma de base de données le plus « efficace ».

Ce modèle a ensuite donné lieu à la production de SGBD industriels qui sont, encore de nos jours, les principaux outils pour manipuler de grands volumes d'information, notamment pour les applications opérationnelles.

Ce cours introduit les principaux concepts relatifs aux systèmes de gestion de bases de données relationnelles.

La compréhension de ces concepts fondamentaux est favorisée par l'étude et l'expérimentation sur un SGBD réel, ORACLE en l'occurrence.

Objectifs :

Normaliser une relation en 3e, 4e et 5e formes normales : *Expertise ;*

Concevoir un schéma relationnel normalisé : *Maîtrise ;*

Créer et manipuler des tables relationnelles : *Expertise ;*

Formuler une requête en algèbre relationnelle : *Maîtrise ;*

Créer et manipuler des procédures stockées et des réflexes ("triggers") : *Maîtrise ;*

Utiliser le dictionnaire de données : *Application ;*

Administrer une base de données relationnelle : *Maîtrise ;*

Maîtriser l'utilisation d'un SGBD relationnel et l'utilisation du standard SQL : *Maîtrise ;*

Comprendre tous les aspects de l'architecture et du fonctionnement d'un SGBD relationnel : *Maîtrise ;*

Utilisation des principales organisations des relations : *Maîtrise ;*

Plan :

1. Introduction
2. Modèle relationnel
 - Concepts de base

- Relation
- Dépendance fonctionnelle
- Fermeture et couverture minimale
- Décomposition sans perte
- Normalisation
- Algèbre relationnelle
 - Les opérateurs ensemblistes
 - Les opérateurs relationnels
- Normalisation avancée et algorithmes de décomposition
 - 3FNBCK
 - 4FN
 - 5FN
 - algorithmes de décomposition
- Mise en oeuvre sous ORACLE 10g
 - Langage d'interrogation SQL
 - Langage de programmation PL/SQL
 - Procédures, fonctions, TRIGGERS
- Administration d'une base de données
 - Métamodèle de données
 - Gestion de la confidentialité
 - Gestion de l'intégrité
 - Outils d'import / export
- Mémoire relationnelle
 - Attributs
 - n-uplets
 - Blocs
 - Segments et extensions
- Index
 - Tas
 - Hachage
 - Séquentiel indexé
 - Arbres-B
 - Index "bitmap"
 - Mise en oeuvre sur un SGBD relationnel

Bibliographie :

- Ramakrishnan R., et al. : *Database management systems* McGraw-Hill 2003
- Garcia-Molina H., et al. : *Database systems – first course* Prentice-Hall 2002
- : Delmal P. *SQL2-SQL3 : applications à Oracle* Université de De Boeck 2001
- Silberschatz A., et al : *Database system concepts* McGraw-Hill 2002

Prérequis :

b Mini-projet transversal

Désignation :

- UE5 : CONDUITE DE LA REALISATION ET DU DEPLOIEMENT : LES DONNEES
- Matière : Mini-Projet transversal
- Volume horaire : 18 heures (hors epdt)
- Evaluation : 1 rapport écrit, une soutenance

Présentation : Ce mini-projet a pour but de mettre en pratique les connaissances acquises tout à la fois en conception de systèmes d'information et en développement d'interface homme-machine.

Objectifs :

objectif : Accéder à une base de données au travers de la génération de rapports en ligne : *Maîtrise ;*

Modifier une base de données au travers de formulaires : *Maîtrise ;*

Créer une interface de travail et d'enchaînement des tâches ergonomique et conviviale competence :
Maîtrise ;

Bibliographie :

Prérequis : connaissance du modèle UML, des bases de données, des e-technologies, de la programmation objet

c Introduction e-technologies

Désignation :

- UE5 : CONDUITE DE LA REALISATION ET DU DEPLOIEMENT : LES DONNEES
- Matière :Introduction e-technologies
- Volume horaire : 3 heures
- Evaluation :

d XML

Désignation :

- UE5 : CONDUITE DE LA REALISATION ET DU DEPLOIEMENT : LES DONNEES
- Matière : XML
- Volume horaire : 18 heures
- Evaluation : 1 examen écrit

Présentation : Le XML est aujourd’hui devenu le langage de référence, indépendant de tout système, de tout logiciel, permettant de représenter et de communiquer des données structurées. L’objectif de ce cursus est de fournir aux participants une vue d’ensemble de ce langage et de ses usages. Au delà d’une simple culture, les sessions permettent de mettre en pratique différentes technologies ou applications liées au XML.

Objectifs :

- Comprendre l’intérêt du XML
- Savoir créer des fichiers XML valides et bien formés
- Savoir manipuler les données XML par langage de transformation ou par programmation
- Comprendre et mettre en oeuvre les Web Services

Plan

- XML : historique, définition et usages
- Grammaires
- Langages associés à XML
- Langages de transformation
- Parseurs et approche programmatique

e Découverte des technologies Microsoft .Net

Désignation :

- UE5 : CONDUITE DE LA REALISATION ET DU DEPLOIEMENT : LES DONNEES
- Matière : .Net
- Volume horaire : 18 heures
- Evaluation : 1 examen

Présentation : La technologie Microsoft .Net est aujourd’hui incontournable pour le développement d’applications en environnement Windows (applications client-serveur et web). L’objectif de ce cursus est de fournir aux participants une vue d’ensemble de cette technologie et d’aborder les bases du langage C# dans un contexte de développement Windows et ASP .Net. Au delà d’une simple culture, les sessions permettent la mise en pratique des éléments abordés au travers de l’outil de développement Visual Studio.

Objectifs :

- Présentation de la technologie .Net au travers du langage C#
- Découverte du développement d’applications Windows
- Découverte du développement d’applications web ASP.Net

Programme

- Intérêt de la plateforme .Net
- Découverte du langage à objets C#
- Rappels de concepts objets présents dans le langage C#
- Développements d’une première application Windows en C#
- Connexions à une base de données relationnelles en C#
- Bases du développement web avec ASP.Net
- Découverte de l’outil de développement Visual Studio

Pré-requis :

- Bases théoriques des langages objets
- Connaissances en développement web (html)

f Découverte des technologies JEE

Désignation :

- UE5 : CONDUITE DE LA REALISATION ET DU DEPLOIEMENT : LES DONNEES
- Matière : JEE
- Volume horaire : 18 heures
- Evaluation : 1 examen

Présentation : Le langage Java offre une très large gamme de bibliothèques facilitant le développement d'applications professionnelles. Cette richesse, associée à l'indépendance du langage face à la plate-forme de développement, en fait une technologie incontournable. Bien que le responsable de projet informatique n'ait pas pour finalité d'être un expert technique, il reste le garant du projet, autant sur le respect des délais, la qualité de l'application que sur les performances générales de la solution développée. Finalement, le chef de projet doit être en mesure d'avoir un regard critique sur les choix technologiques de développement. Ensuite il se doit aussi s'assurer que l'infrastructure de développement lui permette une productivité optimale. Enfin il peut aussi être force de conseil lorsqu'il s'agit d'encadrer une équipe débutante.

Objectifs : Cette formation n'a pas pour objectif de faire de l'étudiant un développeur ou un expert. Elle se destine à fournir au chef de projet une vision de la plateforme/spécification JEE.

Programme

- Introduction à la plate forme
- Balayage des environnements de développement
- Balayage des serveurs d'Application
- L'architecture type d'une application J2EE
- Les Frameworks OpenSource JEE
- Java/J2EE pour les experts

Pré-requis : néant

6 UE6 : CONDUITE DE LA REALISATION ET DU DEPLOIEMENT : ARCHITECTURES ET LANGAGES

- Aptitude à coder des solutions logicielles dans différents langages ;
- Aptitude à traduire les spécifications fonctionnelles et détaillées ;
- Aptitude à mener des tests unitaires et d'intégration

a Architecture système et logicielle

Désignation :

- UE6 : CONDUITE DE LA REALISATION ET DU DEPLOIEMENT : ARCHITECTURES ET LANGAGES
- Matière : Architecture système et logicielle
- Volume horaire : 21 heures
- Evaluation : 1 examen écrit

Présentation :

Objectifs :

Définir la place du système d'exploitation dans les systèmes informatiques : *Maîtrise* ;

Comprendre les fonctionnalités : *Maîtrise* ;

Percevoir les mécanismes de fonctionnement intimes : *Notions* ;

Connaître les principes moteurs des évolutions actuelles : *Maîtrise* ;

Relier les systèmes d'exploitation par les réseaux : *Notions* ;

Plan :

1. Introduction
 - Place du système d'exploitation
 - Génèse des systèmes
 - Fonctionnalités
 - Concepts de hiérarchisation par couches (Dijkstra)
 - Les architectures modernes
2. Les processus
 - Concepts fondamentaux
 - Niveaux de processus
 - Structure d'un processus
 - Opérations sur les processus
 - Accès aux objets
3. Le parallélisme
 - Simultanéité et interdépendance
 - Protocoles et expression abstraite
 - Application aux modèles types (Coopération, concurrence)
 - Formes de représentation
 - Parallélisme et schémas critiques
4. Les réseaux de Pétri
 - Concepts de graphes
 - Modèles d'automates
 - Diagrammes d'états

- Le modèle de Petri
 - Modélisation des modèles types
 - Validations
5. La synchronisation par variables communes
 - Solution générales
 - Algorithmes types
 6. La synchronisation par primitives
 - Les solutions à attente active (Verrous)
 - Solutions à attente passive (Sémaphores)
 - Application aux modèles types
 - Synchronisation par moniteur
 7. Inter blocages et conspirations
 - Modèles types
 - Conditions de réalisation
 - Prévention
 8. Gestion des processeurs
 - Planification et ordonnancement : les différents niveaux
 - Rôles du répartiteur
 - La monoprogrammation
 - La multiprogrammation
 - Le multitâches
 - Le multitraitement
 9. Les algorithmes d'ordonnancement
 - Les algorithmes types mono niveau
 - Les variantes multiniveaux
 - La double rétroaction
 - Mise en oeuvre
 10. La gestion mémoire
 - Spécificités de la ressource
 - Le va et vient
 - Partitionnement et segmentation
 - La mémoire virtuelle
 - Modes de gestion des pages
 - Algorithmes de (rem)placement
 - Le Working Set Model
 11. La gestion des supports et des fichiers
 - Concepts généraux sur les fichiers
 - Modes de représentation
 - Principes de base d'un SGF
 - Modes d'accès aux fichiers
 - Modes d'allocation de l'espace
 - Ordonnancement des accès
 - Systèmes RAID

12. Exemples pratiques
- Gestion de processus légers en OCAML

Bibliographie :

- Lister A. M. : *Principes fondamentaux des systèmes d'exploitation* Eyrolles 2008
- Tanenbaum A. : *Systèmes d'exploitation – systèmes centralisés et systèmes distribués* PEARSON Education

Prérequis : Néant

b Unix/Linux

Désignation :

- UE 7 : CONDUITE DE LA REALISATION ET DU DEPLOIEMENT : ARCHITECTURES ET LANGAGES
- Matière : Unix/Linux
- Volume horaire : 18 heures
- Evaluation : 1 examen écrit

Présentation :

Objectifs : Ce cours présente le système Unix et s'appuie sur les logiciels libres GNU/Linux pour réaliser des applications utilisant des appels systèmes standardisés et normalisés, et des fichiers de commandes.

programmation en langage C utilisant des appels systèmes Unix : *Maîtrise ;*

réalisation de tâches d'administration système suffisantes pour permettre la construction de systèmes
Maîtrise ;

conception de scripts et de fichiers de commandes : *Maîtrise ;*

développement d'une application Internet : *Application ;*

développement collaboratif : *Notion ;*

Plan :

1. Présentation
 - (a) Historique
 - (b) GNU/Linux et le logiciel libre
 - (c) Le logiciel libre et la licence publique général (LPG ou GPL)
 - (d) Les licences libres
 - (e) Les distributions Linux
2. Architecture du système Unix
 - (a) Caractéristiques principales
 - (b) Organisation en niveaux d'abstractions successifs
 - (c) Machine virtuelle
3. Système de fichiers
 - (a) Fichiers
 - (b) Répertoires
 - (c) Exemple
 - (d) Propriétés des fichiers
 - (e) Liens

- (f) Arborescences
- (g) Exemple de parcours d'arborescence
- 4. Processus
 - (a) Un exemple de processus : une session shell
 - (b) Création de processus
 - (c) Récapitulatif des propriétés des processus
- 5. Variables d'environnement
- 6. Quelques commandes shell

Bibliographie :

- Free Software Foundation : *GNU General Public License* GNU General Public License
- I. Charon, A. Germa, O. Hudry : *Méthodes d'optimisation combinatoire* Masson, 1996
- collectif *Le projet Debian* Prentice Hall, 1999
- M. Gondran, M. Minoux : *Graphes et algorithmes* <http://www.debian.org>
- F. Harary *Graph theory* Addison-Wesley, 1972

Prérequis :

- notions de langage C
- très bonnes notions d'utilisation d'un ordinateur
- accès Internet

c Programmation Objet

Désignation :

- UE7 : CONDUITE DE LA REALISATION ET DU DEPLOIEMENT : ARCHITECTURES ET LANGAGES
- Matière : Programmation Objet
- Volume horaire : 30 heures
- Evaluation : 1 examen écrit

Présentation : Ce cours introduit les concepts Objets : notion de classes, d'instances, d'héritage et de polymorphisme. Le langage java est utilisé pour montrer les techniques propres à l'objet.

Objectifs :

Diagramme de flux : *Notion ;*

Connaître les principes de base de la programmation Objet : *Maîtrise ;*

Développer des programmes en langage Java : *Application ;*

Réaliser des interfaces graphiques : *Application ;*

Sécuriser le logiciel : *Notion ;*

Plan :

1. Introduction
2. Les primitives et les structures de base du langage Java
3. Les concepts de base en Objet
4. Les mécanismes Objet en Java
5. Héritage et Polymorphisme
6. Les interfaces graphiques
7. Les exceptions

Bibliographie :

- Jean Brondeau : *Introduction à la programmation objet en Java : Cours et exercices* Dunod 1999
- Patrick Niemeyer : *Introduction à Java* O'Reilly 2000

Prérequis :

- Notions d'algorithmie
- Expérience basique de programmation non Objet

d Algorithmie de base

Désignation :

- UE7 : CONDUITE DE LA REALISATION ET DU DEPLOIEMENT : ARCHITECTURES ET LANGAGES
- Matière : Algorithmie de base
- Volume horaire : 18 heures
- Evaluation : 1 examen écrit

Présentation : Les données peuvent être manipulées à un niveau d'abstraction très élevé, c'est-à-dire mathématique (ensembles, relations, graphes, etc.). Toutefois, leur représentation dans la mémoire, interne ou externe, d'un ordinateur doit se plier à plusieurs contraintes fortes. Ainsi, certaines structures de données particulières (tableaux, listes...) sont-elles des compromis fréquents entre généralité, d'une part, et simplicité et performance, d'autre part. Il s'agit ici de présenter un panorama des structures de données essentielles avec leurs algorithmes de manipulation et d'en extraire des concepts de base pour la mise en oeuvre de la représentation des données dans les programmes.

Objectifs :

Mettre en oeuvre les principales structures de données compétence : Maîtrise : *Maîtrise ;*

Écrire une fonction récursive : *Application ;*

Résoudre un problème nécessitant de manipuler plusieurs structures de données : *Application ;*

Plan :

1. Introduction à l'algorithmique
2. Structures chaînées
 - Listes
 - Piles
 - Files d'attente
3. Récursivité
 - Approche récursive
 - Mécanismes
 - Élimination de la récursivité
 - Applicationsitem Adressage dispersé
 - Principe
 - Fonctions de hachage statiques et dynamiques
 - Résolution des collisions
4. Structures arborescentes
 - Arbres binaires
 - Arbres-B

- Applications
item Graphes
- Représentations internes
- Applications

Bibliographie :

- Gaudel M.-C., Soria M., Froidevaux C. : *Types de données et algorithmes (volumes 1 et 2)* INRIA 1998
- Courton J., Kovarski I. : *Introduction à l'algorithmique et aux structures de données (volumes 1, 2 et 3)* Dunod 1990
- Carrez C. : *titre : Des structures aux bases de données* Dunod 1990

Prérequis : Néant

e Initiation à la programmation en langage C

Désignation :

- UE7 : CONDUITE DE LA REALISATION ET DU DEPLOIEMENT : ARCHITECTURES ET LANGAGES
- Matière : initiation à la programmation en langage C
- Volume horaire : 21 heures
- Evaluation : 1 examen écrit

Présentation : Ce cours initie les étudiants à la pratique de la programmation dans un langage procédural, ici le langage C.

Objectifs :

Comprendre le passage d'un algorithme en langage C *Maîtrise* ;

Connaître la syntaxe de base du C *Maîtrise* ;

Savoir compiler un programme en C *Maîtrise* ;

Savoir utiliser les principales structures de contrôles de flux du C *Application* ;

Concevoir un programme en C à partir d'un problème *Application* ;

Utiliser les sous-fonctions *Application* ;

Utiliser les pointeurs, l'allocation dynamique et les listes chaînées *Notion* ;

Prérequis : Néant

7 UE7 : CONDUITE DE LA REALISATION ET DU DEPLOIEMENT : RESEAUX ET CLOUD

- Aptitude à faire dialoguer des applications distantes partageant des données ou des traitements communs ;
- Aptitude à mettre en œuvre des mécanismes de sécurisation des applications et des systèmes

a Principes des réseaux

Désignation :

- UE7 : CONDUITE DE LA REALISATION ET DU DEPLOIEMENT : RESEAUX ET CLOUD
- Matière : Principes des réseaux
- Volume horaire : 39 heures
- Evaluation : 1 examen écrit

Présentation :

Objectifs :

Connaître de manière approfondie les concepts de mise en oeuvre des réseaux informatiques :

Maîtrise ;

Comprendre les mécanismes de fonctionnement intimes, à tous les niveaux de protocoles, et pour diff

Maîtrise ;

Mettre en évidence les principes technologiques moteurs des évolutions actuelles : *Notions ;*

Plan :

1. Introduction

- Les réseaux informatiques : concepts généraux
- Méthodes de compression - DCT , Ondelettes
- Codes correcteurs et détecteurs d'erreurs : Polynômes générateurs
- Caractéristiques physiques
- Concepts de hiérarchisation par couches
- Le modèle de référence OSI

2. Le niveau physique

- Concepts fondamentaux
- Etudes des grands types de média
- Principes du multiplexage (TDM, FDM,WDM)
- Systèmes de commutation

3. Le niveau liaison

- Composantes de base des protocoles de ce niveau
- Etude d'un protocole liaison

4. La couche 3 (Réseau)

- Fonctionnalités de cette couche
- Rôles fondamentaux (routage, contrôle de congestion, interconnexions)

5. Les LAN(s)- Les couches 1 et 2 dans les réseaux locaux

- Techniques et média utilisés- normalisation 802.3- 802.4 - 802.5- WIFI 802.11- WIMAX 802.16
- Protocoles MAC (Ethernet, Token ring et token bus)
- Protocole LLC - Les différents modes
- Protocole CSMA/CD-CSMA/CA

6. Autres réseaux étendus
 - Le mode asynchrone
 - Le RNIS
7. Les MAN(s) et WAN(s)
 - Positionnement et état actuel
 - Les réseaux FDDI
 - Les réseaux DQDB
8. Évolutions vers les hauts débits
 - Les contraintes du multimédia
 - Relais de trames
 - ATM et MPLS
9. Internet
 - Son rôle fédérateur
 - Historique et évolutions
 - Architecture générale
 - Le protocole IP V4
 - Évolutions vers IPV6
 - Les protocoles TCP/UDP
 - Autres protocoles de niveau 3/4
 - L'Internet haut débit
 - La couche applications
10. Gestion et administration de réseaux
 - Aspects généraux
 - Administration des ressources
 - Sécurité générale et fiabilité
 - Gestion globale
11. Liens et dépendances dans le système informatique global
 - Les systèmes ouverts
 - Les systèmes d'exploitation réseaux
12. Les évolutions de l'ADSL
 - La technologie ADSL - xDSL
 - Les nouvelles offres des FAI
 - Les solutions alternatives à L' xDSL
 - La technologie ADSL 2+
 - La technologie SDSL
 - La technologie VDSL
 - La technologie HDSL

Bibliographie :

- Pujolle G. : *Les Réseaux 5 eme édition* Eyrolles 2006
- Tanenbaum A. : *Réseaux* Prentice-Hall 2003
- Tanenbaum A. : *Réseaux, corrigés* Pearson Edition 2004

Prérequis : Néant

b Téléphonie sur IP

Désignation :

- UE7 : CONDUITE DE LA REALISATION ET DU DEPLOIEMENT : RESEAUX ET CLOUD
- Matière : Téléphonie sur IP
- Volume horaire : 6 heures
- Evaluation : TP

Présentation :

Objectifs : Ce cours présente l'utilisation d'un réseau sur IP pour acheminer des communications téléphoniques. Il s'appuie sur le logiciel libre Asterisk pour réaliser un système téléphonique autonome. L'inter-opération de ce système avec un réseau téléphonique public sera envisagé de manière théorique.

système téléphoniques : *Maîtrise ;*

développement d'un système téléphonique autonome : *Application ;*

interopérabilité : *Notions ;*

Plan :

1. Présentation
2. Historique de la téléphonie
3. Interfaces analogiques et numériques en téléphonie
4. Les CODEurs DÉCodeurs (codecs) en téléphonie
5. La téléphonie sur IP
6. Le logiciel Asterisk

Bibliographie :

- David Boswarthick : *Open standards, helping NGN become a reality* séminaire ETS mai 2005
- I. IETF Network Working Group : *SIP : Session Initiation Protocol* RFC 3261

Prérequis :

- bonnes notions de système
- maîtrise des protocoles TCP/IP
- accès Internet

c Sécurité réseau

Désignation :

- UE7 : CONDUITE DE LA REALISATION ET DU DEPLOIEMENT : RESEAUX ET CLOUD
- Matière : Sécurité réseau
- Volume horaire : 6 heures
- Evaluation :

Présentation : Ce cours présente une méthodologie permettant d'augmenter la sécurité d'exploitation d'un réseau tout en préservant un nombre maximal d'applications réseau. Cette méthodologie correspond à une application raisonnée d'un ensemble de règles permettant un fonctionnement harmonieux de ce réseau informatique. Les risques informatiques sont abordés, ainsi qu'un certain nombre d'exploitations de failles de sécurité bien connues et répertoriées. Des dispositions permettant d'apporter des solutions à ces failles sont mises en pratique.

Objectifs :

sécurité réseau : *Maîtrise*

connaissance des risques : *Notion*

correction de problèmes de sécurité réseau : *Application*

Plan :

1. Pourquoi se préoccuper de sécurité ?
2. Les risques
3. Aide à la veille de sécurité
4. Le filtrage et l'encapsulation de paquets IP
5. Relai, encapsulation et filtrage de sessions ou d'applications

Bibliographie :

- S Garfinkel et Gene Spafford : *Sécurité Unix et Internet* O Reilly
- Robert Longeon : *Pour une approche systémique de la sécurité* Sécurité Informatique CNRS
- NIST et NSA *Common criteria evaluation and validation scheme for information technology security - organization, management and concept of operations* NIAP Scheme Publication 1999
- Nagios Home Page : <http://www.nagios.org>

Prérequis :

- bonnes notions de système
- maîtrise des protocoles TCP/IP

d Réseaux d'opérateurs et grandes entreprises

Désignation :

- UE7 : CONDUITE DE LA REALISATION ET DU DEPLOIEMENT : RESEAUX ET CLOUD
- Matière : réseaux d'opérateurs et grandes entreprises
- Volume horaire : 30 heures
- Evaluation : 1 examen

Présentation : Le cours introduit aux réseaux d'opérateurs et grandes entreprises. Les réseaux d'opérateurs sont présentés en parallèle des réseaux d'entreprise afin de montrer l'interaction entre ces différents réseaux. Le cours se termine par un TP sur des routeurs et des commutateurs CISCO

Objectifs :

connaître les principes fondamentaux des réseaux (équipements, routage, encapsulation, modèle OSI,

Maîtrise ;

établir une table de routage et un plan d'adressage WAN en TCP/IP : Maîtrise ;

comprendre les besoins des entreprises en terme de réseau de télécommunication : Notions ;

savoir paramétrer un routeur dans un environnement Frame Relay et IP en déployant un réseau comp

Application ;

appréhender les réseaux d'opérateurs type MPLS : Notions ;

Plan :

1. Introduction
2. Historique de l'Internet
3. Les supports de transport
4. Les réseaux d'opérateurs
5. Les éléments d'un réseau
6. OSI et TCP/IP
7. Le routage et la commutation
8. MPLS et les VPN
9. Convergence Voix/Data - ToIP/VoIP
10. TP Déploiement d'un WAN

Bibliographie :

- Andrew Tanenbaum : *Réseaux* Pearson Education 2003
- Philippe Atelin, José Dordoigne : *Réseaux informatiques : Notions fondamentales* ENI 2006
- Olivier Hersent, David Gurle, Jean-Pierre Petit, Pascal Viginier : *La voix sur IP* Dunod 2006

Prérequis : néant

e CLOUD : MPLS

Désignation :

- UE7 : CONDUITE DE LA REALISATION ET DU DEPLOIEMENT : RESEAUX ET CLOUD
- Matière : CLOUD : MPLS
- Volume horaire : 9 heures
- Evaluation :

Objectifs : L'objet de ce cours est d'introduire les concepts du protocole MPLS sur le plan théorique et pratique. MPLS est un protocole clé dans l'administration de réseau (LAN) ainsi qu'une technologie opérateur largement déployée. Dans le cadre du Cloud computing, ce protocole apparaît également comme l'élément essentiel à l'externalisation de ressources réseaux.

Plan :

1. Concepts MPLS
2. Affection et distribution des labels MPLS
3. Commutation des labels (CEF Switching)
4. Services MPLS
 - VPN MPLS
 - Any Transport Over MPLS (AToM)

Prérequis : Administration de réseaux
Bonne connaissance des réseaux et de l'Internet Protocol (IP) Routage dynamique (OSPF en particulier)

f IPV6

Désignation :

- UE7 : CONDUITE DE LA REALISATION ET DU DEPLOIEMENT : RESEAUX ET CLOUD
- Matière : IPV6
- Volume horaire : 9 heures
- Evaluation :

Présentation : Ce cours présente : le protocole IP version 6, successeur potentiel du protocole IP version 4, majoritairement utilisé sur l'Internet actuellement. Des travaux pratiques mettront en oeuvre ce protocole, en remplacement du protocole IP version 4.

Objectifs :

- Mettre en oeuvre IP version 6 ;
- Développer un réseau autonome ;
- Migrer des applications lors d'un changement de protocole réseau

Plan :

- Présentation
- Historique de l'Internet
- Format d'entête IPv6
- L'espace d'adressage IPv4 / IPv6
- Les tunnels IPv4 - IPv6
- Les nouvelles applications permises par IPv6
- Stratégies de migrations

g CLOUD STORAGE

Désignation :

- UE7 : CONDUITE DE LA REALISATION ET DU DEPLOIEMENT : RESEAUX ET CLOUD
- Matière : Cloud storage
- Volume horaire : 9 heures
- Evaluation :

Objectifs : Stockage de données numériques, enjeux, technologies, usages. Du disque au cloud storage.

Mots clé : scale out NAS, cloud storage, distributed file systems, Big Data

Plan :

1. Cours (CM) :
 - introduction aux concepts du cloud computing et du cloud storage
 - Technologies de stockage
 - Stockage physique (Disques, RAID, Bandes etc...)
 - Accès aux données (SAN NAS)
 - Architectures distribué (grille, pair-à- pair, scale-out NAS...)
 - Architectures dédiées clouds privés
 - Usage clouds publics
 - Stockage pour le datacenter virtuel (Exemple d'architecture mise en oeuvre)
2. TPs :
 - Virtualisation d'un système de stockage
 - Mise en oeuvre protocoles blocs (ISCSI, gndb ...)
 - NAS (NFS ,SAMBA)
 - Scale out NAS (rozofs, glusterfs, moosefs)

Prérequis : Connaissances systèmes Unix Linux ; Virtualisation

h Virtualisation

Désignation :

- UE7 : CONDUITE DE LA REALISATION ET DU DEPLOIEMENT : RESEAUX ET CLOUD
- Matière :Virtualisation
- Volume horaire : 9 heures
- Evaluation :

8 UE8 : Projet professionnel

a Étude et bibliographie

Désignation :

- UE8 : PROJET
- Matière : Étude et bibliographie
- Volume horaire : 60 heures
- Evaluation : 1 soutenance orale, un rapport écrit

Présentation : Ce projet permet aux étudiants de mener un travail professionnel et d'améliorer leur culture de l'entreprise. Il est piloté conjointement par un tuteur industriel, à l'origine du sujet, et un tuteur pédagogique. Le projet est mené de bout en bout.

La première étape du projet consiste en :

- l'analyse des besoins (étude de l'existant, recueil des besoins)
- l'étude bibliographique du domaine / métier (analyse de solutions existantes, synthèse)
- la rédaction des spécifications techniques des besoins ou cahier des charges

Objectifs :

Effectuer une analyse préalable d'un problème (recueil de l'existant et des nouveaux besoins) :

Application ;

Effectuer une recherche bibliographique multi-support (bibliothèque, journaux, Internet...) : *Application ;*

Synthétiser les informations de natures diverses et parfois contradictoires (scientifiques, commerciale) :

Application ;

Évaluer les solutions alternatives pré-existantes : *Application ;*

Acquérir par soi-même les connaissances nouvelles nécessaires à la compréhension / réalisation du projet :

Application ;

Établir un cahier des charges précis, et indépendant d'une solution candidate : *Application ;*

Rédiger un rapport (correction, organisation, etc.) : *Maîtrise ;*

Citer les références bibliographiques utilisées : *Maîtrise ;*

Établir un planning prévisionnel : *Application ;*

Rendre compte périodiquement et de manière synthétique de l'état d'avancement et des difficultés rencontrées :

Application ;

Préparer une présentation avec un support visuel d'une durée pré-établie : *Application ;*

Discourir aisément : *Application ;*

Fournir des réponses argumentées aux questions : *Application ;*

Respecter la confidentialité des informations collectées auprès du "client" : *Expertise ;*

Bibliographie : Néant

Prérequis : Néant

b Conception

Désignation :

- UE8 : PROJET
- Matière : Conception
- Volume horaire : 80
- Evaluation : 1 soutenance orale, un rapport écrit

Présentation : La seconde étape du projet est l'étape de conception d'une solution. Apporter une solution à un problème nécessite de mettre en perspectives les apports de différents enseignements de la formation. Cette partie du projet permet donc aux étudiants de relier entre-elles différentes compétences, variables en fonction du sujet lui-même.

Cette étape consiste en :

- une étude de solutions envisageables
- un choix critique et la validation d'une solution à développer

Objectifs :

Envisager des solutions alternatives *Application ;*

Modéliser une solution selon une approche normalisée (diagrammes UML plus particulièrement) et/o
Application ;

Évaluer la complexité des solutions *Application ;*

Établir une spécification détaillée de la solution retenue *Application ;*

Ré-évaluer la charge et les ressources nécessaires au développement du projet *Maîtrise ;*

Réagir aux modifications de planning *Maîtrise ;*

Rendre compte périodiquement et de manière synthétique de l'état d'avancement et des difficultés ren
Maîtrise ;

Préparer une présentation avec un support visuel d'une durée pré-établie *Maîtrise ;*

Discourir aisément *Maîtrise ;*

Fournir des réponses argumentées aux questions *Maîtrise*

Prérequis : Etude bibliographique

c Réalisation

Désignation :

- UE8 : PROJET
- Matière : Réalisation
- Volume horaire : 150 heures
- Evaluation : 1 soutenance orale, un rapport écrit

Présentation : La troisième et dernière étape du projet industriel est d'implémenter, tester et livrer le logiciel qui a été complètement défini à l'étape de conception. Cette phase permet tout autant de mettre en pratique les compétences techniques des élèves ingénieurs que leurs compétences organisationnelles, notamment face à des imprévus ou changements de dernière minute.

Par ailleurs, la fin de ce projet doit s'accompagner d'une réflexion sur son rapport à l'environnement de gestion. En annexe au document principal, un mini-rapport fera le point sur cette réflexion.

Objectifs :

Choisir un environnement de développement adapté *Maîtrise ;*

Respecter des normes de codage *Application ;*

Modulariser / réutiliser les développements *Application ;*

Documenter le code source *Maîtrise ;*

Mener des tests unitaires *Maîtrise ;*

Bibliographie :

Prérequis : Etude bibliographique, modélisation

